



#51 PD
HMD
8/6/02
ATTORNEY DOCKET NO. Q67033
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the presence of

Yoshitaka OHSHIMA, et al.

Appln. No.: 09/987,172

Group Art Unit: 2879

Confirmation No.: 6575

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: November 13, 2001

For: ARC TUBE AND METHOD FOR MANUFACTURE OF AN ARC TUBE

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-347260

Date: December 5, 2001



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-347260

出 願 人

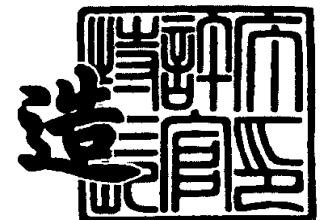
Applicant(s):

株式会社小糸製作所

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3095829

【書類名】 特許願

【整理番号】 KT0227

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/36

【発明の名称】 アークチューブ

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡
工場内

 【氏名】 大島由隆

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡
工場内

 【氏名】 入澤伸一

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡
工場内

 【氏名】 永田明弘

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡
工場内

 【氏名】 後藤浩司

【特許出願人】

 【識別番号】 000001133

 【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

 【識別番号】 100099999

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森山 隆

【電話番号】 045-477-1323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041656

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908837

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アークチューブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 石英ガラス製のアークチューブ本体と、このアークチューブ本体の内部に挿入された状態で、ピンチシールにより該アークチューブ本体と接合されたモリブデン箔と、を備えてなるアークチューブにおいて、

上記アークチューブ本体と上記モリブデン箔との接合が、該接合面に沿って上記アークチューブ本体に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力が残留するように行われている、ことを特徴とするアークチューブ。

【請求項 2】 上記アークチューブにおけるピンチシール部の幅 A と厚さ B との比 A/B が、

$$1.8 \leq A/B \leq 2.8$$

に設定されている、ことを特徴とする請求項 1 記載のアークチューブ。

【請求項 3】 上記ピンチシールにより生じる上記モリブデン箔の伸びが 15% 以下に設定されている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のアークチューブ。

【請求項 4】 上記モリブデン箔における上記アークチューブ本体との接合面に複数のクラックが形成されており、これらクラックの最大深さが上記モリブデン箔の厚さの 50% 以下に設定されている、ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか記載のアークチューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、車両用前照灯等の光源として用いられるアークチューブに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アークチューブは高輝度照射が可能なことから、近年では車両用前照灯等の光源としても多く用いられるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

車両用前照灯等に用いられるアークチューブは、一般に、図 1 2 に示すように、放電空間 1 0 2 を形成する発光管部 1 0 4 a の両側に各々ピンチシール部 1 0 4 b が形成されてなる石英ガラス製のアークチューブ本体 1 0 4 と、タングステン電極 1 0 8 およびリード線 1 1 0 がモリブデン箔 1 1 2 を介して連結固定されてなる 1 対の電極アッシー 1 0 6 とからなり、各電極アッシー 1 0 6 は各ピンチシール部 1 0 4 b においてアークチューブ本体 1 0 4 にピンチシールされている。そしてこのピンチシールにより、モリブデン箔 1 1 2 はアークチューブ本体 1 0 4 に埋設された状態で該アークチューブ本体 1 0 4 と接合されるようになっている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のアークチューブにおいては、モリブデン箔 1 1 2 とアークチューブ本体 1 0 4 との接合力が十分でなく、このためアークチューブの使用中に、モリブデン箔 1 1 2 とアークチューブ本体 1 0 4 との接合面においてモリブデン箔 1 1 2 が剥離しやすいものとなっている。そしてこのような剥離が生じると、接合面の端縁からアークチューブ本体 1 0 4 にクラックが生じ、これが成長して最終的には放電空間 1 0 2 と外部空間との間にリークが発生するに至ってしまう。このため従来のアークチューブは比較的寿命が短いものとなっているという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本願発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、モリブデン箔の剥離に起因するリーク発生を効果的に抑制して長寿命化を図ることができるアークチューブを提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、ピンチシールによりモリブデン箔とアークチューブ本体との接合面に沿って生じる残留応力が両部材の接合力に大きく影響することに着目し、その大きさに工夫を施すことにより、上記目的達成を図るようにしたものである。

【 0 0 0 7 】

すなわち、本願発明に係るアーキチューブは、

石英ガラス製のアーキチューブ本体と、このアーキチューブ本体の内部に挿入された状態で、ピンチシールにより該アーキチューブ本体と接合されたモリブデン箔と、を備えてなるアーキチューブにおいて、

上記アーキチューブ本体と上記モリブデン箔との接合が、該接合面に沿って上記アーキチューブ本体に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力が残留するように行われている、ことを特徴とするものである。

【 0 0 0 8 】

上記「モリブデン箔」は、モリブデンを主成分とするものであれば、純粋なモリブデンで構成された箔であってもよいし、その他の成分が添加された箔であってもよい。

【 0 0 0 9 】

アーキチューブにおいては一般に、ピンチシールによるアーキチューブ本体とモリブデン箔との接合が発光管部の両側において行われるが、上記構成における「接合」は、両ピンチシール部の双方に適用されるものであってもよいし、そのいずれか一方にのみ適用されるものであってもよい。

【 0 0 1 0 】

【発明の作用効果】

上記構成に示すように、本願発明に係るアーキチューブは、石英ガラス製のアーキチューブ本体の内部にモリブデン箔が挿入された状態で、ピンチシールにより両部材が接合されているが、このアーキチューブ本体とモリブデン箔との接合が、該接合面に沿ってアーキチューブ本体に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力が残留するように行われているので、次のような作用効果を得ることができる。

【 0 0 1 1 】

すなわち、モリブデン箔とアーキチューブ本体との接合力を高めるためには、点灯時・消灯時いずれの場合においても両部材を微小凹凸で噛み合った状態に維持することが肝要である。

【 0 0 1 2 】

従来のアークチューブにおいても、アークチューブ本体にはモリブデン箔との接合面に沿って常温で多少の圧縮応力（モリブデン箔には引張り応力）が残留しているが、アークチューブ本体に比してモリブデン箔の線膨張率は非常に（10倍程度）大きいため、アークチューブの点灯によりその温度が上昇するとアークチューブ本体には引張り応力（モリブデン箔には圧縮応力）が生じてしまう。このため、アークチューブの点消灯の繰り返しによりアークチューブ本体には圧縮応力と引張り応力とが交互に生じることとなり、これによりモリブデン箔とアークチューブ本体との噛合い状態が崩れてモリブデン箔が剥離しやすくなる。

【 0 0 1 3 】

これに対し、アークチューブ本体に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力が残留するように接合しておけば、アークチューブの点消灯が繰り返されても、アークチューブ本体に常に圧縮応力が生じるようにすること（あるいはアークチューブ本体に圧縮応力と引張り応力とが交互に生じたとしても引張り応力を極く小さい値に抑えること）ができる。そしてこれによりモリブデン箔とアークチューブ本体との接合力を高めることができるので、モリブデン箔とアークチューブ本体との噛合い状態が崩れてモリブデン箔が剥離しやすくなるのを未然に防止することができる。

【 0 0 1 4 】

また、アークチューブ本体に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力を残留させるためには、アークチューブ本体に大きな圧力をかけてピンチシールを行う必要があるが、この大きな圧力により、モリブデン箔のアークチューブ本体との接合面には粒界割れというモリブデン箔を構成する粒子と粒子との間に複数のクラックが生じることとなる。そしてこれらクラックに石英ガラスが入り込むようにしてモリブデン箔とアークチューブ本体との接合が行われることとなるので、その接合強度を十分に高めることができる。

【 0 0 1 5 】

したがって本願発明によれば、モリブデン箔の剥離に起因するリーク発生を効果的に抑制することができ、これによりアークチューブの長寿命化を図ることが

できる。

【0016】

上記構成において、アークチューブにおけるピンチシール部の幅Aと厚さBとの比 A/B を、 $1.8 \leq A/B \leq 2.8$ に設定しておけば、ピンチシールの際アークチューブ本体に大きな圧力をかけることができ、これによりアークチューブ本体に大きな圧縮応力を残留させることが容易に可能となる。ここで「ピンチシール部の幅A」とは、モリブデン箔の面と平行な方向の寸法を意味し、「ピンチシール部の厚さB」とは、モリブデン箔の面と直交する方向の寸法を意味するものである。

【0017】

ところで、ピンチシールの際、アークチューブ本体にあまりにも大きな圧力をかけてしまうと、モリブデン箔の箔切れという別の不具合を生じてしまうおそれがある。そこで、ピンチシールにより生じるモリブデン箔の伸びを15%以下に設定しておくことが、箔切れの発生を効果的に抑制する上から好ましい。

【0018】

上述したように、モリブデン箔のアークチューブ本体との接合面に複数のクラック（粒界割れ）を生じさせることが接合強度を高める上で効果的であるが、その際、これらクラックの最大深さをモリブデン箔の厚さの50%以下に設定しておくことが、モリブデン箔の箔切れの発生を効果的に抑制する上から好ましい。ここで「クラックの最大深さ」とは、複数のクラックのうち最も深く形成されたクラックの深さを意味するものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、本願発明の実施の形態について説明する。

【0020】

図1は、本願発明の一実施形態に係るアークチューブが組み込まれた放電バルブ10を示す側断面図であり、図2は、そのII部拡大図である。また、図3は、図2のIII-III線断面図である。

【0021】

これらの図に示すように、この放電バルブ 1 0 は車両用前照灯に装着される光源バルブであって、前後方向に延びるアークチューブユニット 1 2 と、このアークチューブユニット 1 2 の後端部を固定支持する絶縁プラグユニット 1 4 とを備えてなっている。

アークチューブユニット 1 2 は、アークチューブ 1 6 と、このアークチューブ 1 6 を囲むシュラウドチューブ 1 8 とが一体的に形成されてなっている。

【 0 0 2 2 】

アークチューブ 1 6 は、石英ガラス管を加工してなるアークチューブ本体 2 0 と、このアークチューブ本体 2 0 内に埋設された前後 1 対の電極アッシー 2 2 とからなっている。

【 0 0 2 3 】

アークチューブ本体 2 0 は、中央に略楕円球状の発光管部 2 0 A が形成されるときともにその前後両側にピンチシール部 2 0 B が形成されてなっている。発光管部 2 0 A の内部には前後方向に延びる略楕円球状の放電空間 2 4 が形成されており、この放電空間 2 4 には水銀とキセノンガスと金属ハロゲン化物とが封入されている。

【 0 0 2 4 】

各電極アッシー 2 2 は、棒状のタングステン電極 2 6 とリード線 2 8 とがモリブデン箔 3 0 を介して各々溶接により連結固定されてなり、各ピンチシール部 2 0 B においてアークチューブ本体 2 0 にピンチシールされている。その際、各タングステン電極 2 6 は、その先端部が前後両側から互いに対向するようにして放電空間 2 4 内に突出した状態で、その先端部以外の部分がピンチシール部 2 0 B 内に埋設されており、各モリブデン箔 3 0 は、その全体がピンチシール部 2 0 B 内に埋設されている。これら各モリブデン箔 3 0 は、モリブデンにイットリア (Y_2O_3) がドーピングされてなる厚さ $20\mu m$ 程度の箔である。

図 4 は、図 2 の IV-IV 方向矢視図であり、図 5 および 6 は、図 4 の V-V 線断面図および VI-VI 線断面図である。

【 0 0 2 5 】

これらの図に示すように、前方側のピンチシール部 2 0 B は、平面視において

発光管部 2 0 A から前方へ延びる略矩形形状を有しており、モリブデン箔 3 0 よりもある程度大きいサイズで形成されている。そして、このピンチシール部 2 0 B と発光管部 2 0 A との間には、左右 1 対のネック部 2 0 C が形成されている。なお、後方側のピンチシール部 2 0 B についてもこれと同様の構成であるので、以下、前方側のピンチシール部 2 0 B について説明する。

【 0 0 2 6 】

ピンチシール部 2 0 B は、その断面形状が略横長矩形形状に設定されており、その上下両面 2 0 B a は、いずれも一般部 2 0 B a 1 と段下がり平面部 2 0 B a 2 とからなっている。

【 0 0 2 7 】

一般部 2 0 B a 1 は、上下各面 2 0 B a における左右両端部領域および後端部領域と、モリブデン箔 3 0 とタングステン電極 2 6 との接合部を含むようにして前後方向に延びる U 字形領域と、モリブデン箔 3 0 とリード線 2 8 との接合部を含むようにして前後方向に延びる長円形領域とからなり、これら各領域が同一平面上に位置するようにして形成されている。一方、段下がり平面部 2 0 B a 2 は、一般部 2 0 B a 1 以外の全領域であって、一般部 2 0 B a 1 に対して段下がりで平面状に形成されている。

【 0 0 2 8 】

ピンチシール部 2 0 B は、その幅 A と厚さ B との比 A/B が、 $1.8 \leq A/B \leq 2.8$ に設定されている。例えば、 $A = 4.0 \sim 4.4 \text{ mm}$ で $B = 1.8 \sim 2.2 \text{ mm}$ ($A/B = 1.82 \sim 2.44$) に設定されている。ここで、幅 A は、左右方向の幅寸法であり、厚さ B は、上下両面 2 0 B a の段下がり平面部 2 0 B a 2 相互間の上下寸法である。

図 7 および 8 は、前方側のピンチシール部 2 0 B を形成するピンチシール工程を示す斜視図および平断面図である。

【 0 0 2 9 】

これらの図に示すように、このピンチシール工程においては、すでに後方側のピンチシール部 2 0 B が形成されたアークチューブ本体 2 0 を、その前端部が上を向くように配置した状態で、その発光管部 2 0 A の上方に位置するピンチシール

ル予定部 2 0 B ' に対して 1 対のピンチャ 2 を左右両側から押し当てることにより、ピンチシール部 2 0 B を形成するようになっている。

【 0 0 3 0 】

両ピンチャ 2 は、平面視において点対称構造となっている。そして各ピンチャ 2 は、ピンチシール部 2 0 B の上下各面 2 0 B a を形成するための正面部 2 a と、ピンチシール部 2 0 B の両側面を形成するための側面部 2 b と、ピンチシールの際に相手側ピンチャに当接するストッパ部 2 c と、相手側ピンチャのストッパ部 2 c を受けるストッパ受け部 2 d とが形成されてなっている。各ピンチャ 2 の正面部 2 a には、ピンチシール部 2 0 B の上下各面 2 0 B a における一般部 2 0 B a 1 および段下がり平面部 2 0 B a 2 に対応する一般部 2 a 1 および段上がり平面部 2 a 2 が形成されている。そして両ピンチャ 2 のストッパ部 2 c とストッパ受け部 2 d との当接によりピンチシール時の成形空間が形成されるが、このとき両ピンチャ 2 の正面部 2 a の段上がり平面部 2 a 2 相互間の間隔 D (B) によってピンチシール部 2 0 B の厚さ B が決定される。

【 0 0 3 1 】

ところで、ピンチシール部 2 0 B の上下各面 2 0 B a に、その一般部 2 0 B a 1 として U 字形領域および長円形領域が設定されているのは、モリブデン箔 3 0 とタングステン電極 2 6 およびリード線 2 8 との各接合部において石英ガラスの肉厚が薄くなり割れが発生するのを未然に防止するためである。なお、これら U 字形領域および長円形領域を一般部 2 0 B a 1 として設定しておくことにより、電極アッシー 2 2 (特にタングステン電極 2 6 の先端部) の向きが前後方向軸線に対して左右方向に大きくずれないようにすることができる。

【 0 0 3 2 】

ピンチシール予定部 2 0 B ' は、アークチューブ本体 2 0 における一般の管状中空部に比して小径の中実構造となっており、その内部に電極アッシー 2 2 が位置決めされた状態で埋設されている。このピンチシール予定部 2 0 B ' は、図 9 に示すように、ピンチシール工程の前工程であるシュリンクシール工程において、電極アッシー 2 2 が挿入されたアークチューブ本体 2 0 を左右両側から 1 対のバーナ 4 で所定時間加熱して該アークチューブ本体 2 0 を所定長にわたって熱収

縮させることにより形成されるようになっている。このシュリンクシール工程におけるアークチューブ本体 2 0 の加熱温度は、2 0 0 0 ~ 2 1 0 0 °C 程度に設定されている。加熱温度をこのような範囲の値に設定したのは、以下の理由によるものである。

【 0 0 3 3 】

すなわち、図 1 0 に示すように、ピンチシールされたモリブデン箔 3 0 とアークチューブ本体 2 0 との接合面は、モリブデン箔 3 0 の凹凸状の表面にアークチューブ本体 2 0 を構成する石英ガラスが流れ込み、モリブデン箔 3 0 とアークチューブ本体 2 0 とが噛み合った状態（インターロック状態）となっている。この噛み合いを確実なものとするためには、石英ガラスの流れ込みを十分に行わせることが肝要であり、そのためにはアークチューブ本体 2 0 の加熱温度を高めを設定して石英ガラスの粘度を下げることを好ましい。

【 0 0 3 4 】

一方、モリブデン箔 3 0 はシュリンクシール工程の熱で再結晶粒が成長するが、この再結晶粒が粗大化すると、モリブデン箔 3 0 とアークチューブ本体 2 0 との噛み合いが粗くなるため、アークチューブ 1 6 の点消灯に伴う熱応力が接合面の一部に集中的に生じやすくなり、モリブデン箔 3 0 の剥離が発生しやすくなる。したがって、アークチューブ本体 2 0 の加熱温度を低めに設定してモリブデン箔 3 0 の再結晶粒の成長を抑え、その大きさを 1 粒当たり 5 0 μ m 程度以下とすることにより、熱応力を接合面に広く分散させて小さくすることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

このような観点から、アークチューブ本体 2 0 の加熱温度を 2 0 0 0 ~ 2 1 0 0 °C 程度に設定すれば、再結晶粒を微細な状態（5 0 μ m 程度以下）に維持しつつ、石英ガラスの流れ込み性を十分に確保することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

図 1 0 に示すように、ピンチシールされたモリブデン箔 3 0 とアークチューブ本体 2 0 との接合面の両側には、ピンチシールの際にピンチシール予定部 2 0 B にかかる圧力により、該接合面に沿った応力が残留する。すなわち、モリブデン箔 3 0 には引張り応力が残留し、アークチューブ本体 2 0 には圧縮応力が残留

する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態においては、ピンチシール予定部 2 0 B ' にある程度大きな圧力をかけてピンチシールを行うことにより、アークチューブ本体 2 0 に常温 (2 5 ℃) で $1 0^5 \text{ N/m}^2$ 以上の圧縮応力 (例えば $2 \times 1 0^5 \text{ N/m}^2$ 程度の圧縮応力) を残留させるようになっている。この残留圧縮応力の大きさは、両ピンチャ 2 のストッパ部 2 c とストッパ受け部 2 d とが当接したときの正面部 2 a の段上がり平面部 2 a 2 相互間の間隔 D (B) により規定される。この間隔 D (B) は、上述したようにピンチシール部 2 0 B の厚さ B に等しく、 $D (B) = 1.8 \sim 2.2 \text{ mm}$ の範囲内に設定されているが、この範囲内ではピンチシールにより生じるモリブデン箔 3 0 の伸びを 1 5 % 以下に抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

また上記ピンチシールの際、ピンチシール予定部 2 0 B ' には大きな圧力がかかるので、このようにして形成されたピンチシール部 2 0 B においては、図 1 1 に示すように、モリブデン箔 3 0 のアークチューブ本体 2 0 B との接合面に複数のクラック (粒界割れ) C が生じる。ただし本実施形態においては、クラック C の最大深さ d_{max} がモリブデン箔 3 0 の厚さ t の 5 0 % 以下となるように設定されている。

【 0 0 3 9 】

ところで上述したように、ピンチシール部 2 0 B は、その幅 A と厚さ B との比 A/B が $1.8 \leq A/B \leq 2.8$ に設定されているが、これは次のような理由によるものである。

【 0 0 4 0 】

すなわち、 A/B が 1 に近い値になると、ピンチシール部 2 0 B の断面形状が正方形に近づくため、ピンチシールの際、ピンチシール部 2 0 B には周囲 4 方向から略均等にピンチャ 2 の圧力が作用する。このため石英ガラスはピンチャ 2 に沿って上下方向に流れることとなり、したがって再結晶化しつつあるモリブデン箔 3 0 は上下に分かれるように破断しやすくなる。

【 0 0 4 1 】

これに対し、 A/B が大きい値になると、ピンチシール部 2 0 B の断面形状が扁平な矩形状になるため、ピンチシールの際、ピンチシール部 2 0 B に作用する幅方向の圧力は厚さ方向の圧力に比して小さいものとなる。このため石英ガラスはピンチャ 2 に沿って幅方向に流れることとなり、したがってモリブデン箔 3 0 が上下に分かれるように破断してしまうことはなくなる。しかしながら、ピンチシール部 2 0 B の断面形状があまりにも扁平になりすぎると、ピンチシール部 2 0 B からピンチャ 2 が外れる際にアークチューブ本体 2 0 B が折れやすくなる。また、このときアークチューブ本体 2 0 B が折れなかったとしても、その後におけるアークチューブ本体 2 0 B の強度に問題が生じてしまう。

【 0 0 4 2 】

そこで、次のような実験を行った結果に基づき、ピンチシール部 2 0 B の幅 A と厚さ B との比 A/B の値として適当な範囲を、 $1.8 \leq A/B \leq 2.8$ に設定したものである。

表 1 は、この実験の結果を示す表である。

【 0 0 4 3 】

【表 1】

ピンチシール部の幅(A)および厚さ(B)の比と
箔切れおよびガラス折れとの関係 ($n = 10$)

A (幅)/B (厚さ)	1.0	1.5	1.8	2.0	2.5	2.8	3.0	4.0
箔切れ	7/10	3/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
ガラス折れ	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	3/10	8/10

【 0 0 4 4 】

この実験は、 A/B の値と箔切れ（ピンチシール時におけるモリブデン箔 3 0 の破断）およびガラス折れ（ピンチシール時におけるアークチューブ本体 2 0 B の折れ）の発生との関係を調べるために行ったものである。実験は、 A/B を、 $A/B = 1.0, 1.5, 1.8, 2.0, 2.5, 2.8, 3.0, 4.0$ の各値に設定してピンチシールを行った。供試サンプル数は A/B の各値につき 1

0個である。

【0045】

実験の結果、表1からも明らかなように、「箔切れ」に関しては、 $A/B = 1$ 。0では10個中7個に箔切れが発生し、 $A/B = 1.5$ では10個中3個に箔切れが発生したが、 $A/B = 1.8$ 以上の各値では箔切れが全く発生しなかった。一方、「ガラス折れ」に関しては、 $A/B = 4$ 。0では10個中8個にガラス折れが発生し、 $A/B = 3$ 。0では10個中3個にガラス折れが発生したが、 $A/B = 2.8$ 以下の各値ではガラス折れが全く発生しなかった。

【0046】

以上詳述したように、本実施形態に係るアークチューブ16は、石英ガラス製のアークチューブ本体20の内部にモリブデン箔30が挿入された状態で、ピンチシールにより両部材20、30が接合されているが、この接合はアークチューブ本体20に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力を残留させるように行われているので、アークチューブ16の点消灯の繰り返しにより接合面に応力変動が生じてても、アークチューブ本体20に常に圧縮応力が生じるようにすること（あるいはアークチューブ本体20に圧縮応力と引張り応力とが交互に生じたとしても引張り応力を極く小さい値に抑えること）ができる。

【0047】

そしてこれにより、アークチューブ16の点灯時・消灯時いずれの場合においても、モリブデン箔30とアークチューブ本体20とを微小凹凸で噛み合った状態に維持することができ、これにより両部材の接合力を高め、モリブデン箔30が剥離しやすくなるのを未然に防止することができる。

【0048】

また、このようにアークチューブ本体20に常温で 10^5 N/m^2 以上の大きな圧縮応力を残留させるべく、アークチューブ本体20にある程度大きな圧力をかけてピンチシールを行うようになっているので、この大きな圧力によりモリブデン箔30のアークチューブ本体20との接合面には複数のクラックCが生じ、これらクラックCに石英ガラスが入り込むようにしてモリブデン箔30とアークチューブ本体20との接合が行われるので、その接合強度を十分に高めることが

できる。

【 0 0 4 9 】

したがって本実施形態によれば、モリブデン箔 3 0 の剥離に起因するリーク発生を効果的に抑制することができ、これによりアークチューブ 1 6 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態においては、アークチューブ 1 6 におけるピンチシール部の幅 A と厚さ B との比 A/B が $1.8 \leq A/B \leq 2.8$ に設定されているので、ピンチシールの際、箔切れやガラス折れを生じさせることなくアークチューブ本体 2 0 に大きな圧力をかけることができ、これによりアークチューブ本体 2 0 に大きな圧縮応力を残留させることが容易に可能となる。

【 0 0 5 1 】

また本実施形態においては、ピンチシールにより生じるモリブデン箔 3 0 の伸びが 1 5 % 以下に設定されているので、ピンチシールの際、アークチューブ本体 2 0 に過大な圧力がかかってモリブデン箔 3 0 に箔切れが生じてしまうのを効果的に抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

さらに本実施形態においては、ピンチシールによりモリブデン箔 3 0 のアークチューブ本体 2 0 との接合面に形成される複数のクラック C の最大深さ d_{max} がモリブデン箔 3 0 の厚さ t の 5 0 % 以下に設定されているので、これらクラック C に石英ガラスを入り込ませてモリブデン箔 3 0 とアークチューブ本体 2 0 との接合強度を高めるようにした上で、モリブデン箔 3 0 に箔切れが生じてしまうのを効果的に抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態においては、車両用前照灯に装着される放電バルブ 1 0 のアークチューブ 1 6 について説明したが、これ以外の用途に用いられるアークチューブにおいても、本実施形態と同様の構成を採用することにより本実施形態と同様の作用効果を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明の一実施形態に係るアークチューブが組み込まれた放電バルブを示す
側断面図

【図 2】

図 1 の II 部拡大図

【図 3】

図 2 の III-III 線断面図

【図 4】

図 2 の IV 方向矢視図

【図 5】

図 4 の V-V 線断面図

【図 6】

図 4 の VI-VI 線断面図

【図 7】

上記アークチューブにおける前方側のピンチシール部を形成するピンチシール
工程を示す斜視図

【図 8】

上記ピンチシール工程を示す平断面図

【図 9】

上記ピンチシール工程の前工程であるシュリンクシール工程を示す平断面図

【図 10】

上記アークチューブにおけるモリブデン箔とアークチューブ本体との接合面の
様子を示す断面拡大図

【図 11】

上記アークチューブにおけるモリブデン箔とアークチューブ本体との接合状態
を示す断面拡大図

【図 12】

従来例を示す、図 3 と同様の図

【符号の説明】

- 2 ピンチャ
- 2 a 正面部
- 2 a 1 一般部
- 2 a 2 段上がり平面部
- 2 b 側面部
- 2 c ストッパ部
- 2 d ストッパ受け部
- 4 バーナ
- 1 0 放電バルブ
- 1 2 アークチューブユニット
- 1 4 絶縁プラグユニット
- 1 6 アークチューブ
- 1 8 シュラウドチューブ
- 2 0 アークチューブ本体
- 2 0 A 発光管部
- 2 0 B ピンチシール部
- 2 0 B a 上面、下面
- 2 0 B a 1 一般部
- 2 0 B a 2 段下がり平面部
- 2 0 B ' ピンチシール予定部
- 2 0 C ネック部
- 2 2 電極アッシー
- 2 4 放電空間
- 2 6 タングステン電極
- 2 8 リード線
- 3 0 モリブデン箔
- A ピンチシール部の幅
- B ピンチシール部の厚さ
- C クラック（粒界割れ）

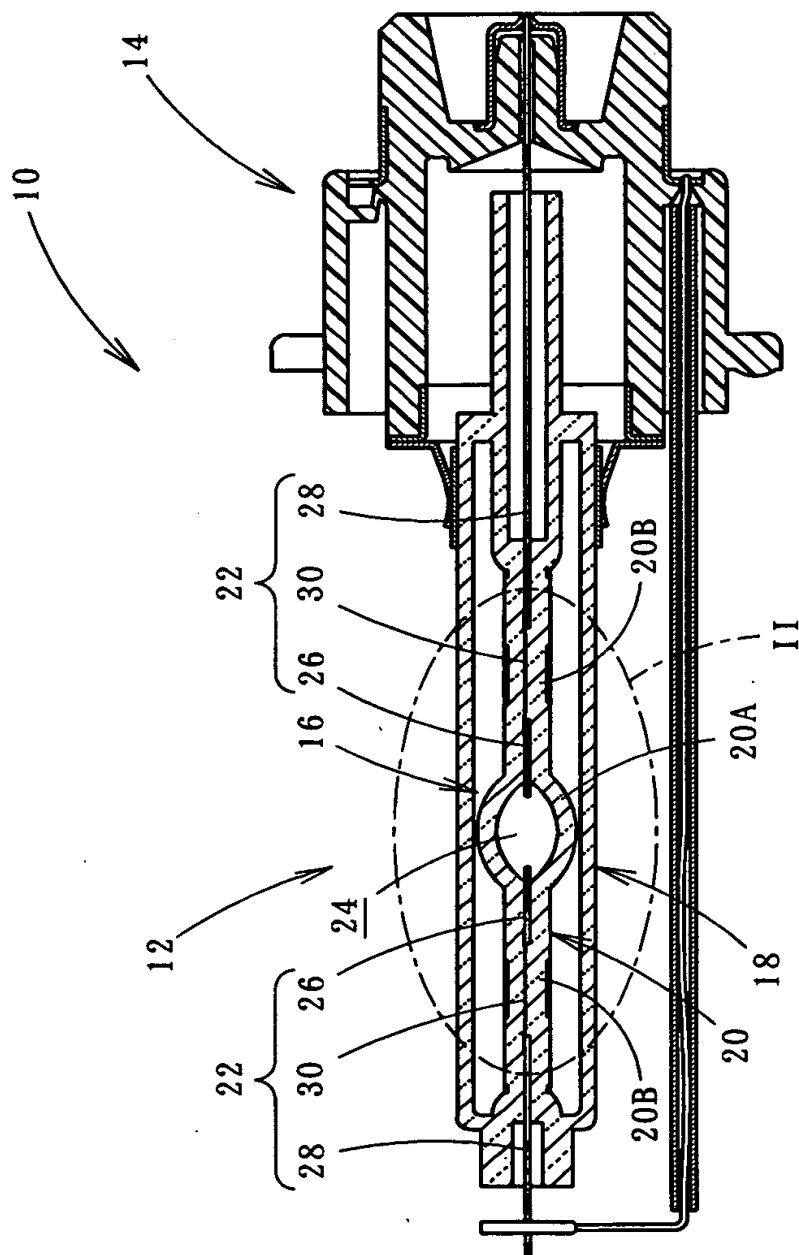
D (B) ピンチャの段上がり平面部相互間の間隔

d max クラックの最大深さ

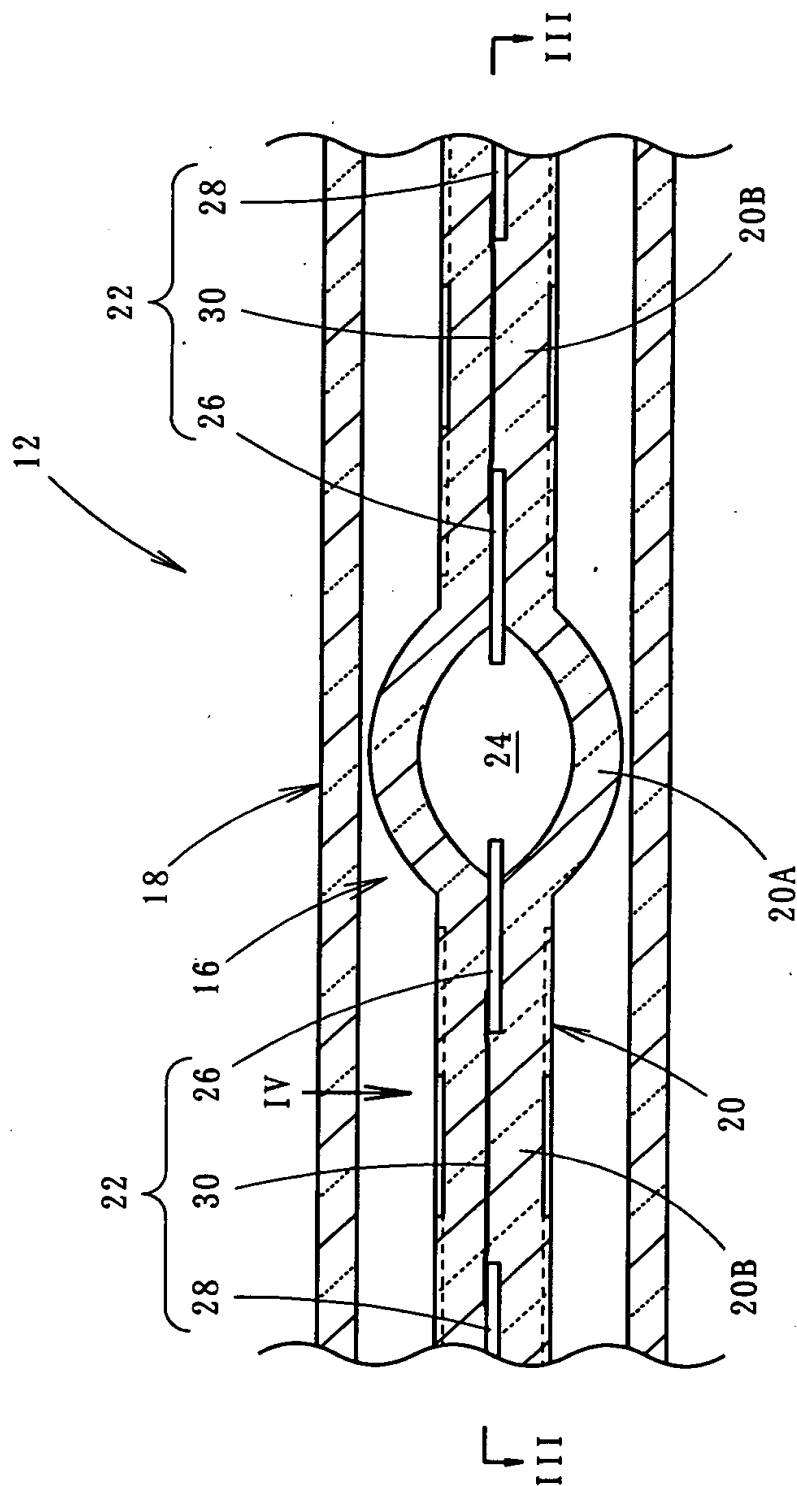
t モリブデン箔の厚さ

【書類名】 図面

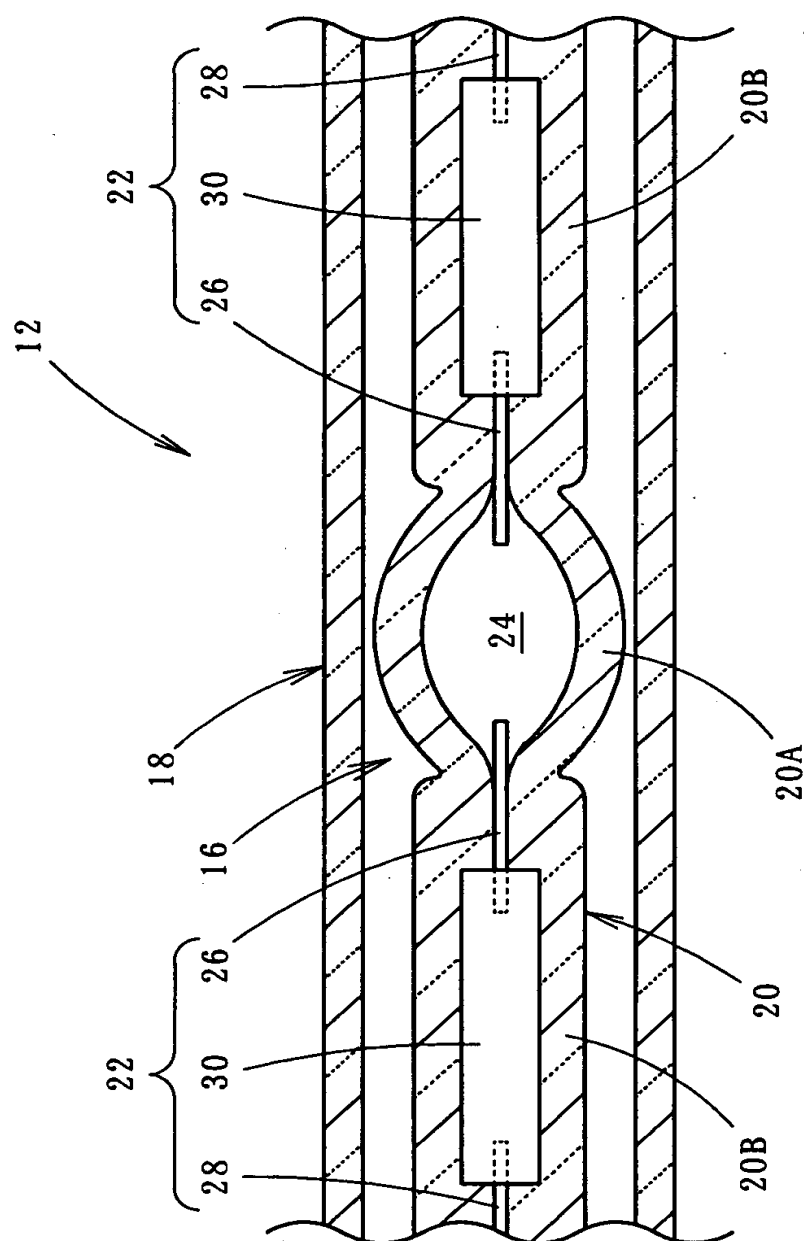
【図 1】



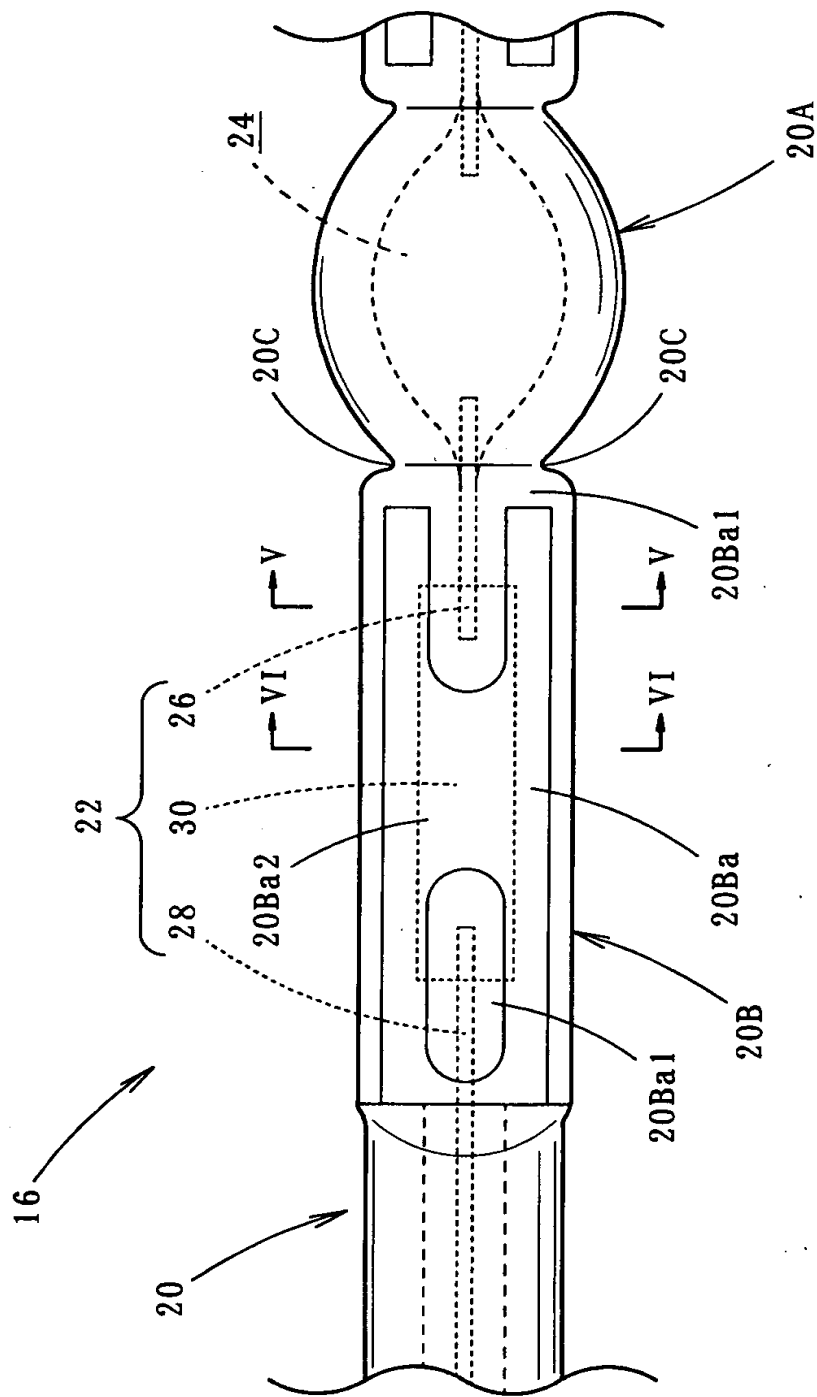
【図 2】



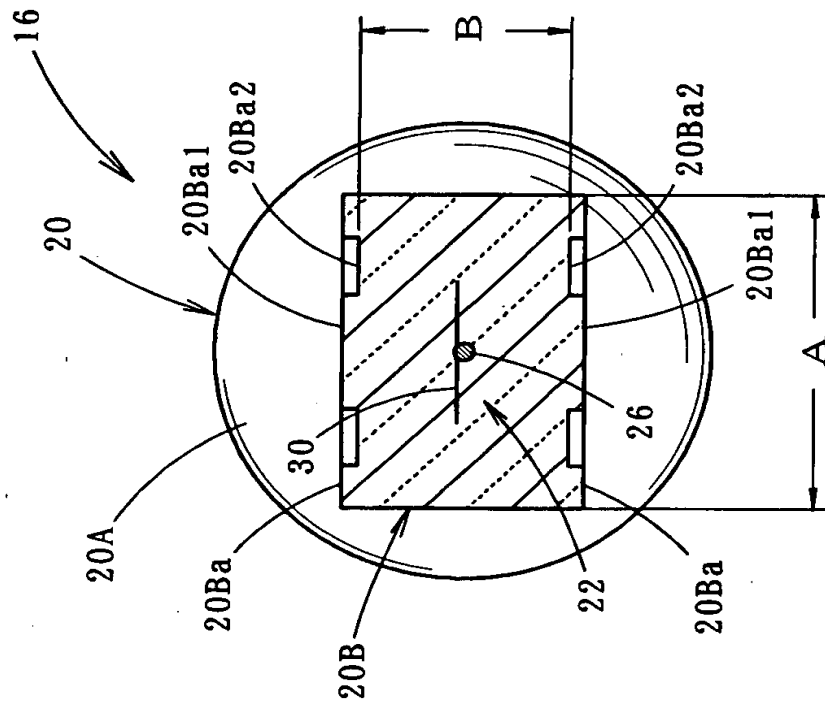
【図 3】



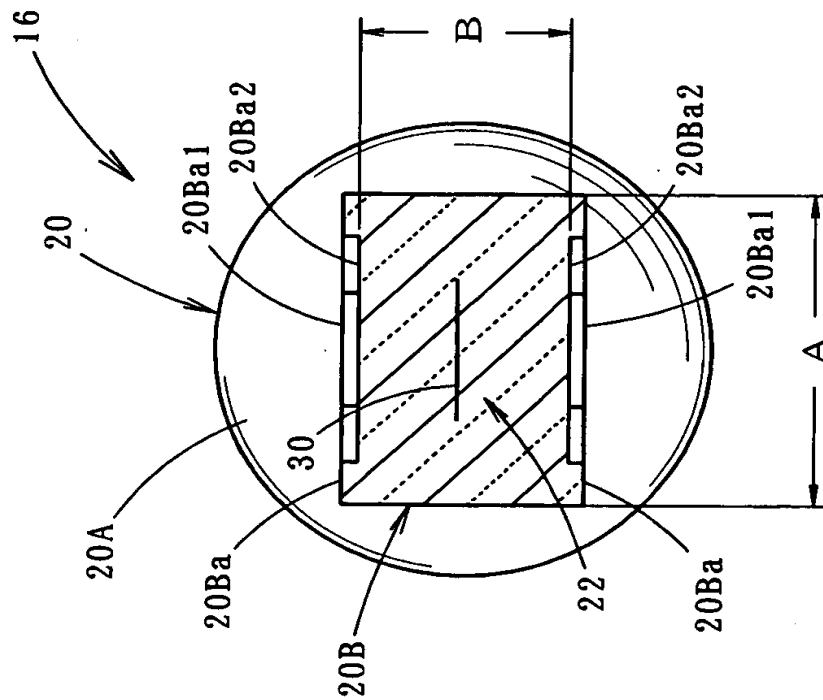
【図4】



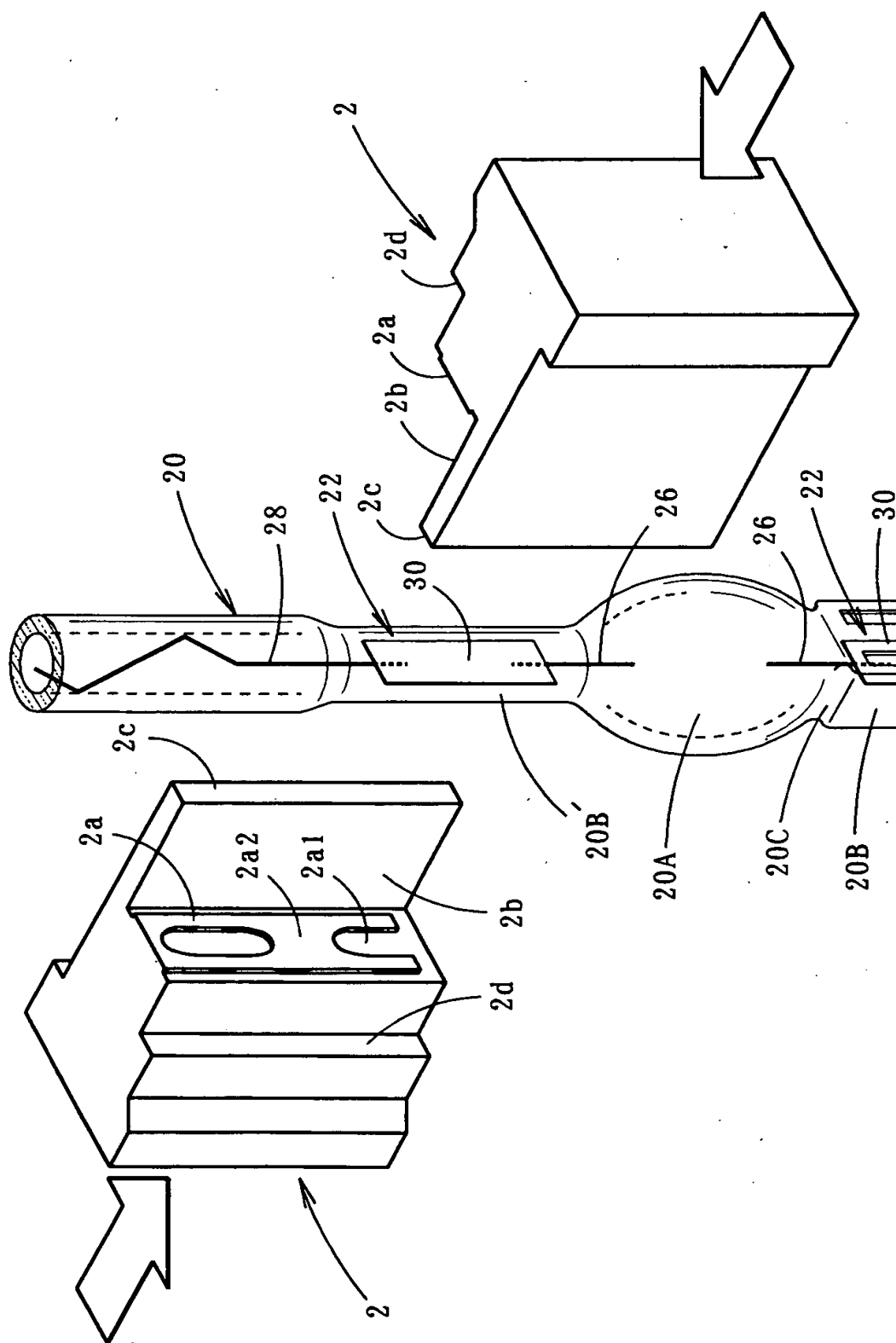
【図 5】



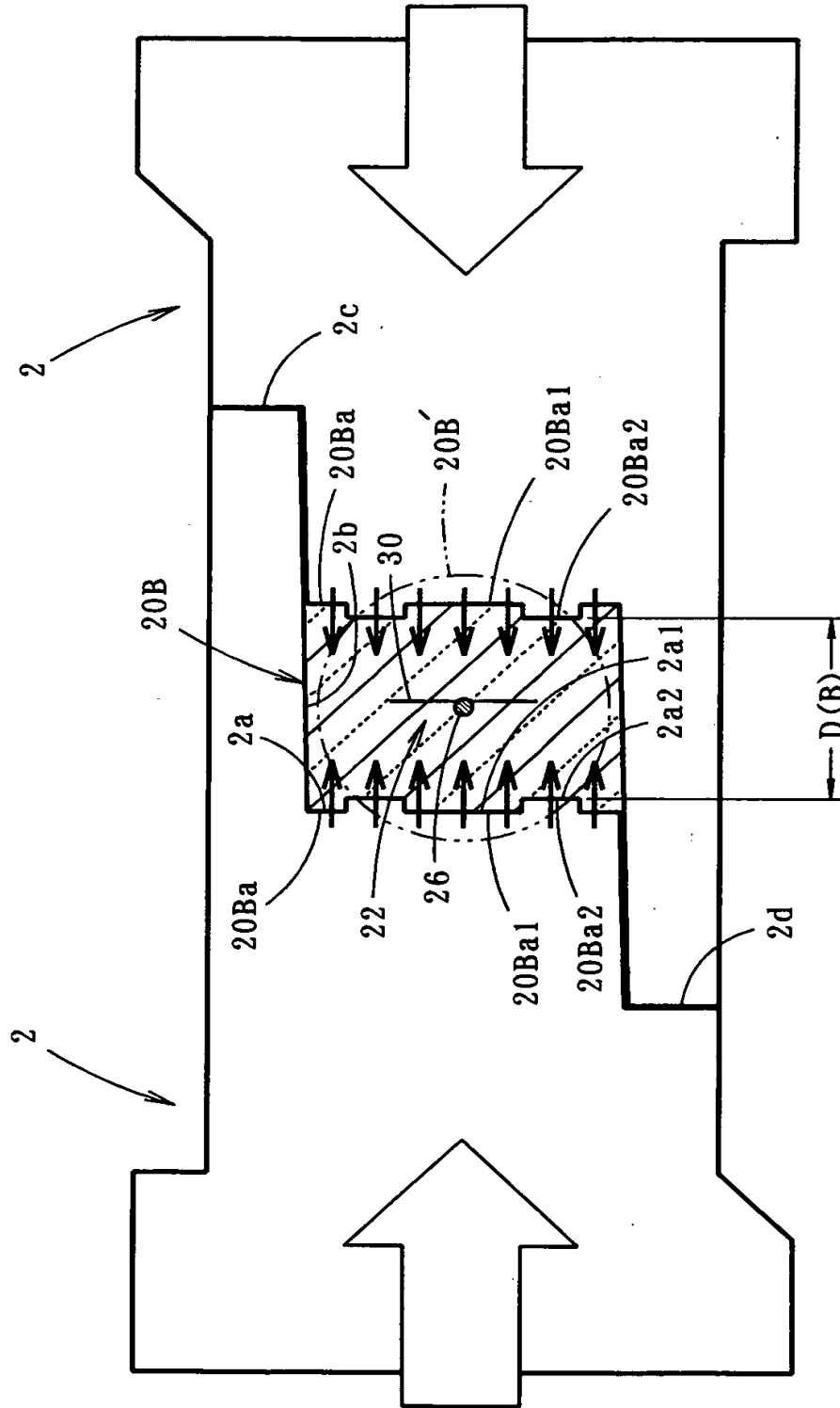
【図 6】



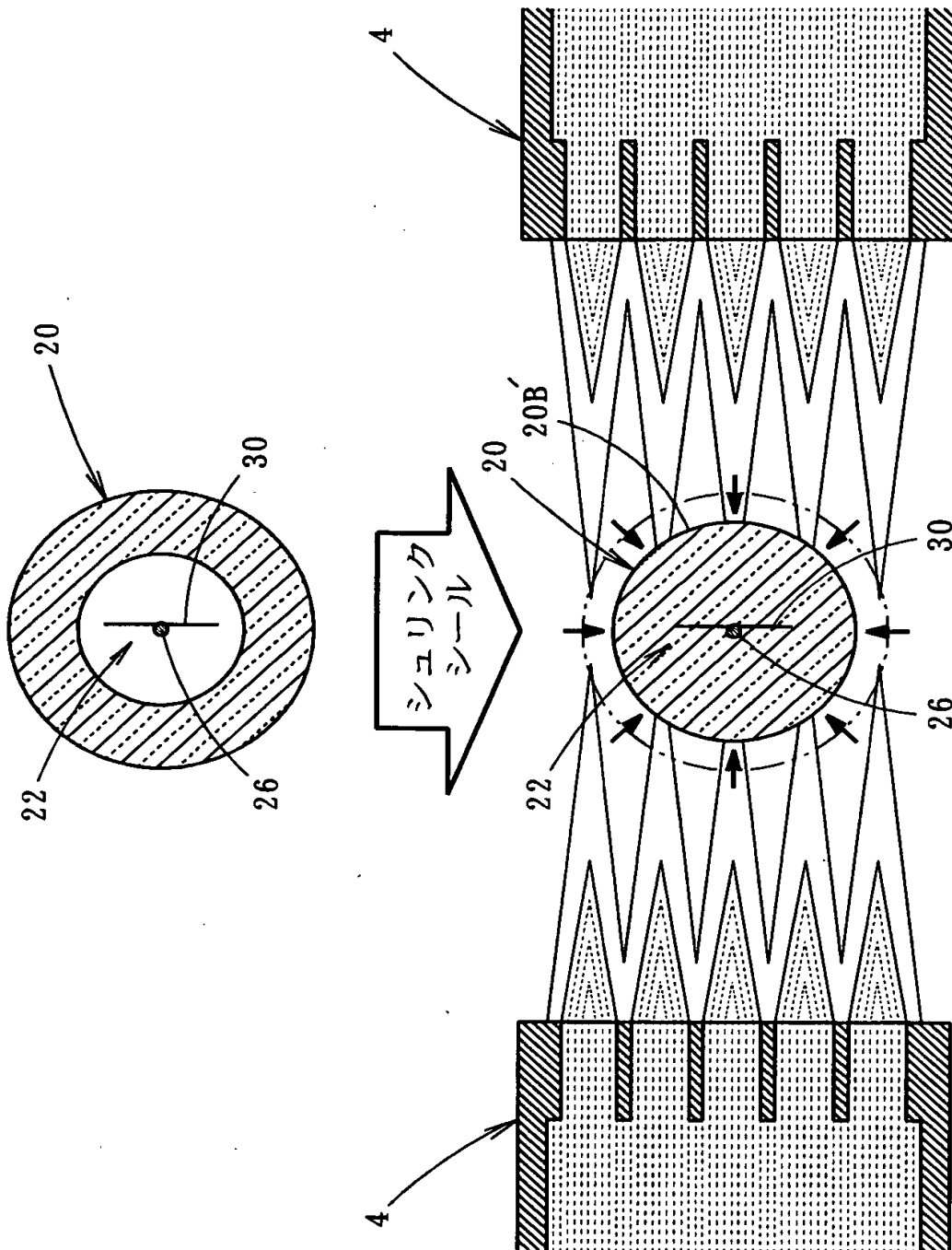
【図 7】



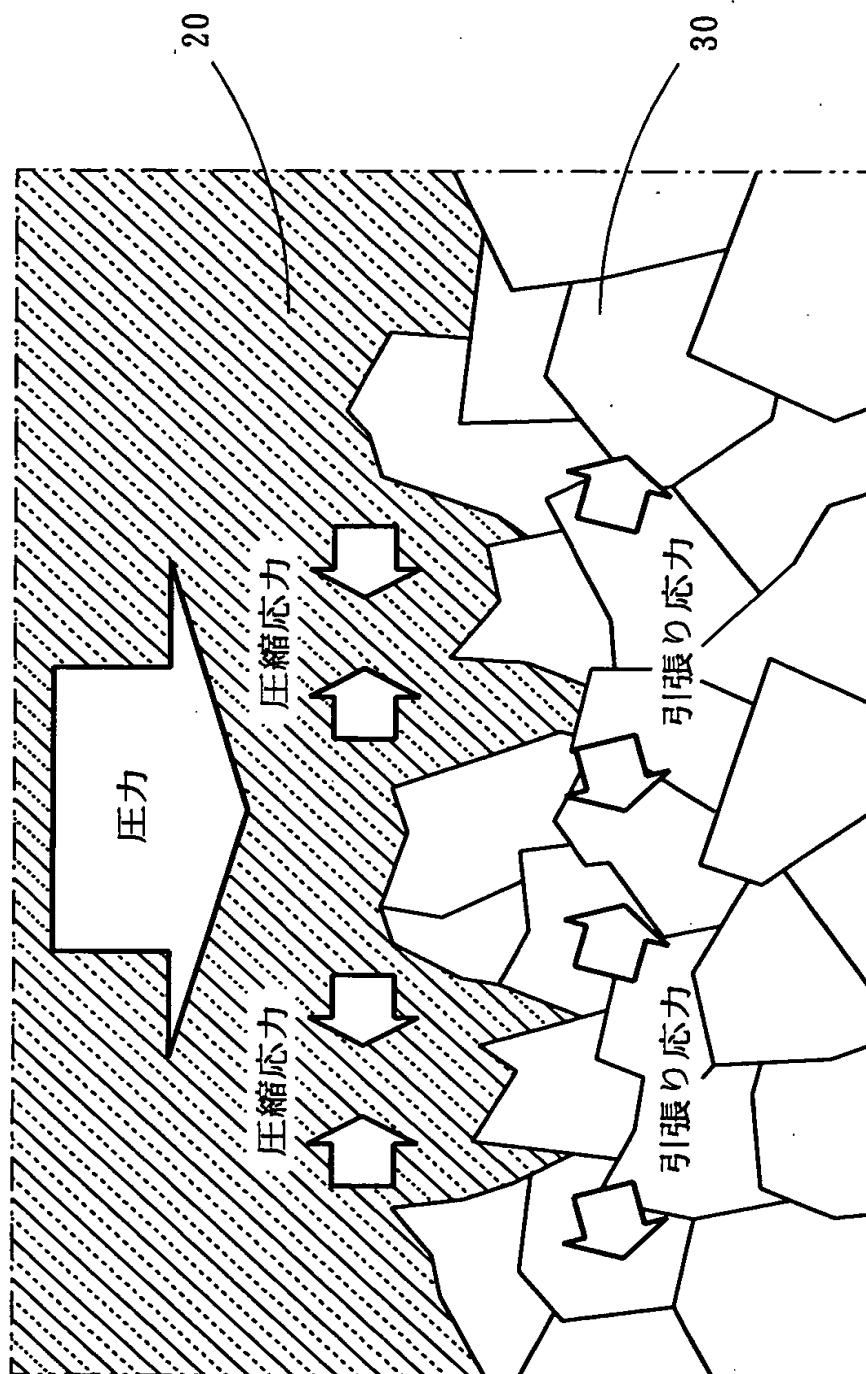
【図 8】



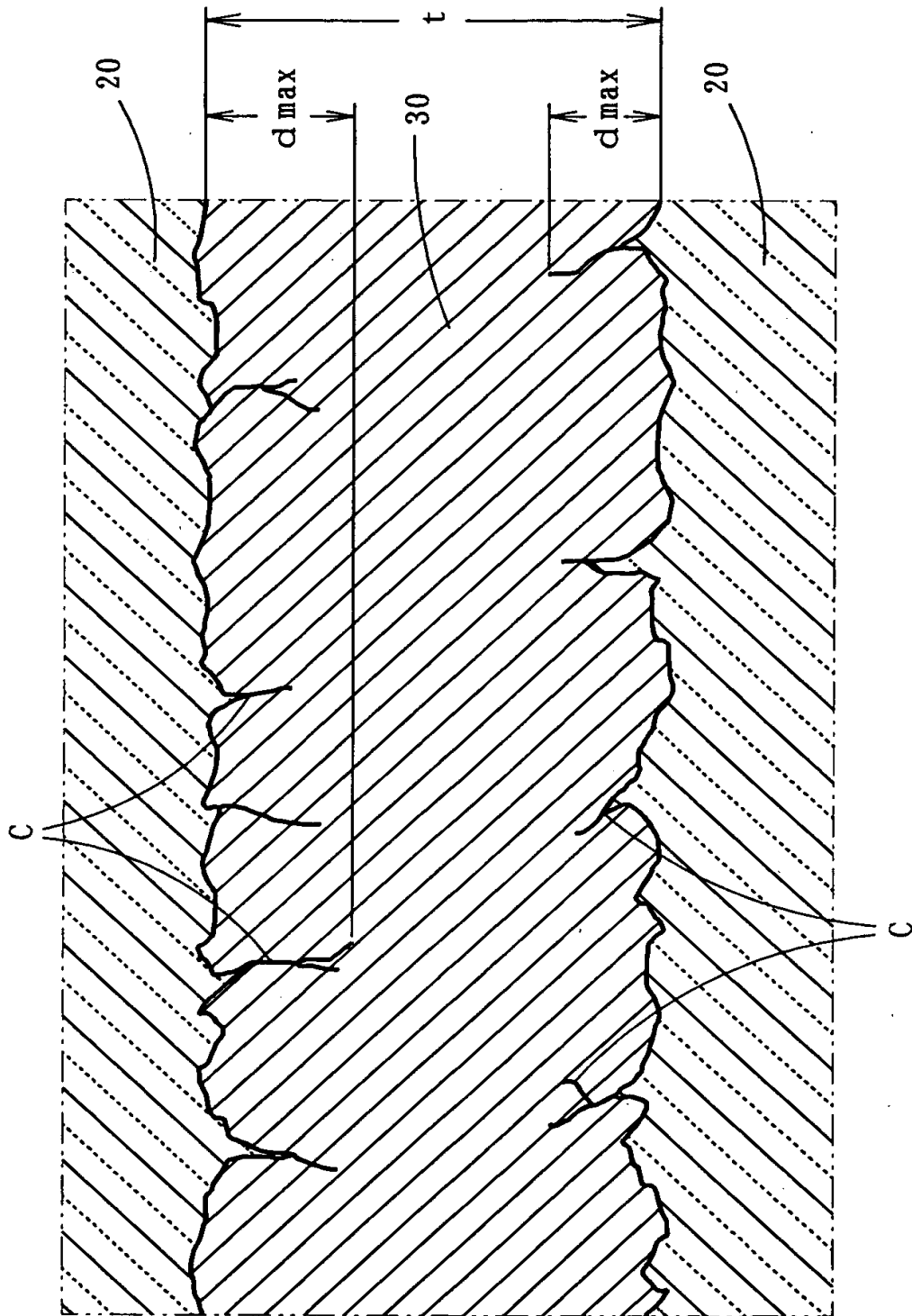
【図9】



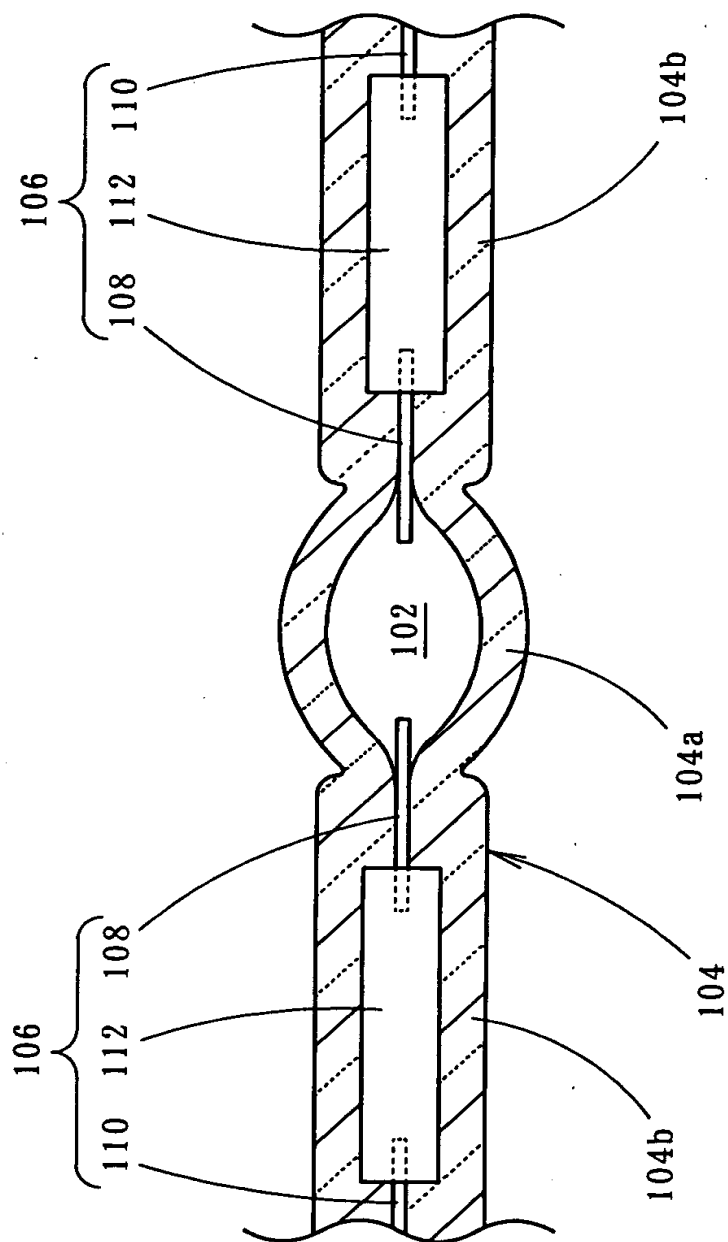
【図10】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 石英ガラス製のアークチューブ本体の内部にモリブデン箔が挿入された状態でピンチシールにより両部材が接合されてなるアークチューブにおいて、モリブデン箔の剥離に起因するリーク発生を効果的に抑制してその長寿命化を図る。

【解決手段】 アークチューブ本体 2 0 とモリブデン箔 3 0 との接合が、該接合面に沿ってアークチューブ本体 2 0 に常温で 10^5 N/m^2 以上の圧縮応力が残留するように行われた構成とする。これにより、アークチューブの点消灯の繰り返しにより接合面に応力変動が生じても、アークチューブ本体 2 0 に常に圧縮応力が生じるようにし（あるいは圧縮応力と引張り応力とが交互に生じたとしても引張り応力を極く小さい値に抑えるようにし）、両部材の接合力を高める。また、ピンチシール時に作用する大きな圧力によりモリブデン箔 3 0 に複数のクラック（粒界割れ）を生じさせ、これらクラックに石英ガラスを入り込ませることによっても両部材の接合力を高める。

【選択図】 図 1 0

特 2000-347260

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-347260
受付番号	50001470676
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年11月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年11月14日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区高輪4丁目8番3号
氏 名	株式会社小糸製作所